

**THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re the Application of : : Takuya KITAMURA

Filed : Concurrently herewith

For : COMMUNICATION DEVICE AND BANDWIDTH....

Serial No. : Concurrently herewith

June 27, 2001

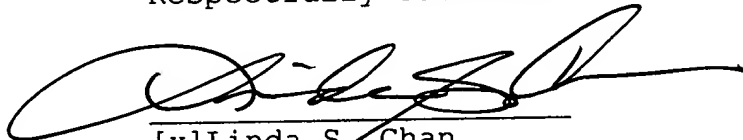
Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

S I R:

Attached herewith is Japanese Patent Application No.  
2001-041806 of February 19, 2001 whose priority has been claimed  
in the present application.

Respectfully submitted



☒ Linda S. Chan  
Reg. No. 42,400  
☐ Aaron B. Karas  
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.  
60th FLOOR  
EMPIRE STATE BUILDING  
NEW YORK, NY 10118  
DOCKET NO.: FUJX 18.769  
BHU:priority

Filed Via Express Mail  
Rec. No.: EL639693423US  
On: June 27, 2001  
By: Brendy Lynn Belony  
Any fee due as a result of this paper,  
not covered by an enclosed check may be  
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.

JC997 U.S. PTO  
09/894176  
06/27/01

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC997 U.S. PTO  
09/894176  
06/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-041806

出 願 人

Applicant(s):

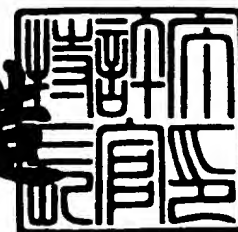
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3030534

【書類名】 特許願

【整理番号】 0052201

【提出日】 平成13年 2月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/54  
H04L 29/02

【発明の名称】 通信装置および帯域管理方式

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 北村 卓也

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072718

【弁理士】

【氏名又は名称】 古谷 史旺

【電話番号】 3343-2901

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013354

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704947

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信装置および帯域管理方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コネクションレス型の網に収容され、かつ自局を含む複数のノードに個別に割り付けられた全ての帯域が格納された記憶手段と、

前記複数のノードの内、伝送情報の送信元である自局と宛先とにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和  $\Sigma BW$  とを前記記憶手段から取得し、これらの帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  および総和  $\Sigma BW$  に基づいて、この伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域 ( $= BW_t \cdot BW_r / \Sigma BW$ ) を算出する帯域算出手段と、

前記伝送情報をシェーピングし、前記帯域算出手段によって算出された伝送帯域の範囲で前記コネクションレス型の網にその伝送情報を送信する送信手段とを備えたことを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 コネクションレス型の網に収容され、かつ自局を含む複数のノードに個別に割り付けられた全ての帯域が格納された記憶手段と、

自局に割り付けられた帯域と、その帯域の内、何らかの伝送情報の送信に供されている帯域との比の単調非減少関数の値である曖昧度  $A$  が予め与えられ、かつ前記複数のノードの内、この伝送情報の送信元である自局と宛先とにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和  $\Sigma BW$  とを前記記憶手段から取得し、これらの曖昧度  $A$ 、帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  および総和  $\Sigma BW$  に基づいて、この伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域 ( $= A \cdot BW_t \cdot BW_r / \Sigma BW$ ) を算出する帯域算出手段と、

前記伝送情報をシェーピングし、前記帯域算出手段によって算出された伝送帯域の範囲で前記コネクションレス型の網にその伝送情報を送信する送信手段とを備えたことを特徴とする通信装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の通信装置において、

複数のノードの内、自局に予め割り付けられた帯域を自局以外の他のノードに通知し、その帯域に併せて、これらの他のノードによって個別に通知された帯域を記憶手段に格納する帯域設定手段を備えた

ことを特徴とする通信装置。

【請求項 4】 コネクションレス型の網に収容された複数のノードの内、伝送情報の送信元と宛先となるべきノードにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和  $\Sigma BW$  とを取得し、

前記帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  および総和  $\Sigma BW$  に基づいて前記伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域 ( $= BW_t \cdot BW_r / \Sigma BW$ ) を算出し、

前記伝送情報をシェーピングし、前記算出された伝送帯域の範囲で前記コネクションレス型の網にその伝送情報を送信する

ことを特徴とする帯域管理方式。

【請求項 5】 コネクションレス型の網に収容された複数のノードの内、伝送情報の送信元と宛先となるべきノードにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和  $\Sigma BW$  とを取得し、

前記送信元に割り付けられた帯域と、その帯域の内、何らかの伝送情報の送信に供されている帯域との比の単調非減少関数の値である曖昧度  $A$  と、前記帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、前記帯域の総和  $\Sigma BW$  とに基づいてこの伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域 ( $= A \cdot BW_t \cdot BW_r / \Sigma BW$ ) を算出し、

前記伝送情報をシェーピングし、前記算出された伝送帯域の範囲で前記コネクションレス型の網にその伝送情報を送信する

ことを特徴とする帯域管理方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コネクションレス型の網にノードとして配置される通信装置と、その通信装置において送信時に適用されるべき帯域を設定する帯域管理方式とに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、企業体の拠点間に公衆網や専用線を介して敷設され、その企業体の業務にかかわる多様な情報の伝送を可能とする私設網の多くは、パケット交換やフレームリレー（セルリレー）等の技術が適用されることによって、所望の拠点間に通信路を形成できるコネクションレス型の網として構成されている。

【 0 0 0 3 】

また、現在、キャリアは、回線の利用効率が大きく、多重化のメリットを最大限に享受できる I P (Internet Protocol) やイーサネット等が適用されたコネクションレス型の網への置き換えを進めており、その結果として利用者でもある企業体も、料金が安価である I P - V P N (L 3 V P N)、L 2 V P N 等のような、より経済的なサービスを利用して網を構築するようになりつつある。

【 0 0 0 4 】

このようなコネクションレス型の網では、個々の拠点間において伝送情報の伝送に供されるべき帯域は、その伝送情報がない状態には解放される。したがって、例えば、複数の拠点から特定の拠点宛に並行して多量のパケットが送信された場合には、このコネクションレス型の網に接続されたエッジネットワークが輻輳状態に陥り、これらのパケットの多くが廃棄され得る。

【 0 0 0 5 】

これらの廃棄されたパケットに関しては、一般に、I P の上位の通信手順である T C P (Transmission Control Protocol) に組み込まれた再送手順によって復元が可能である。

しかし、廃棄されたパケットの内、I P レイヤ以上のレイヤで網を終端する通信装置によって送信され、あるいはその通信装置が受信すべきパケット（例えば、U D P (User Datagram Protocol) の下で送受される通話信号や音声信号が該当する。）は、何ら復元されない。

【 0 0 0 6 】

従来、このようなコネクションレス型の網において上記の問題点を解決する先行技術としては、例えば、特開平 1 0 - 1 0 7 8 0 2 号公報に掲載されるように、個々の通信装置に物理的に割り付けられた帯域と、送信されるべき伝送情報の宛先となるべき通信装置の契約帯域とに応じて各伝送情報のシェーピングが行わ

れることによって、個々の宛先との間に論理的な回線が形成され、かつ専用線が適用された従来の私設網とほぼ同じ網の構成を可能とする A T M セル速度帯域制御方式がある。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した従来例では、全ての拠点の間に形成されるべきパスの帯域と、これらの帯域の組み合わせに応じて個々の拠点が送信に供することができる帯域とは、手動によって適宜設定されていた。

しかし、例えば、特定の拠点に割り付けられた帯域が変更され、または何らかの拠点の増設、もしくは移設が行われる場合には、先行して設定された帯域等の更新が全ての拠点において同時に行われなければならなかった。

【 0 0 0 8 】

さらに、このような更新にかかわる作業の開始は、個々の拠点に設置された通信装置の運用が強制的に中断される時点、あるいはその運用の中断が許容される状態や時間が確認される時点まで保留されなければならなかった。

しかし、例えば、銀行や証券取引行者によって利用され、かつ基幹業務に供される網に関しては、上述したパケットの廃棄だけではなく、既述の帯域等の更新に際して行われる通信装置の運用の中断に起因して伝送品質が劣化し、あるいは信頼性が低下することは許容されない。

【 0 0 0 9 】

したがって、L 3 V P N、L 2 V P N 等のサービスを提供するキャリア（L 3 V P N、L 2 V P N のサービスおよびそのサービスを実現する機器をシステムとして提供する「システムインテグレーション企業」を含む。）は、保守や運用の形態に柔軟に適応し、かつ音声を含む多様な伝送情報を効率的に伝送できるコネクションレス型の網の実現を強く要望していた。

【 0 0 1 0 】

本発明は、共通の網に配置された全ての通信装置に割り付けられた帯域に整合する値に、送信に適用されるべき伝送帯域を自動的に設定し、かつ維持することができる通信装置と帯域管理方式とを提供することを目的とする。

## 【 0 0 1 1 】

## 【課題を解決するための手段】

図 1 は、本発明の原理ブロック図である。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 1 に記載の発明では、記憶手段 1 1 には、コネクションレス型の網に收容され、かつ自局を含む複数のノード  $10-1 \sim 10-n$  に個別に割り付けられた全ての帯域が格納される。帯域算出手段 1 2 は、これらのノード  $10-1 \sim 10-n$  の内、伝送情報の送信元である自局と宛先とにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和  $\Sigma BW$  とを前記記憶手段 1 1 から取得し、これらの帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  および総和  $\Sigma BW$  に基づいて、この伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域 ( $= BW_t \cdot BW_r / \Sigma BW$ ) を算出する。送信手段 1 3 は、上述した伝送情報をシェーピングすることによって、帯域算出手段 1 2 によって算出された伝送帯域の範囲でコネクションレス型の網にその伝送情報を送信する。

## 【 0 0 1 3 】

このような伝送帯域は、上述した伝送情報の送信元であるノード（本発明にかかわる通信装置）に割り付けられた帯域  $BW_t$  が大きく、その伝送情報の宛先となるべきノードに割り付けられた帯域  $BW_r$  とそのノード以外の全てのノードに割り付けられた伝送帯域の総和  $\Sigma BW$  との比が大きいほど、大きな値に設定される。

## 【 0 0 1 4 】

したがって、送信元であるノードに割り付けられた帯域  $BW_t$  は、そのノードが上述した宛先となるべきノード以外のノード宛に何らかの情報を並行して送信するために適用されるべき余剰の帯域が確保される比率で配分され、かつ既述の伝送情報の送信に適用される。

請求項 2 に記載の発明では、記憶手段 1 1 には、コネクションレス型の網に收容され、かつ自局を含む複数のノード  $10-1 \sim 10-n$  に個別に割り付けられた全ての帯域が格納される。帯域算出手段 1 2 A には、自局に割り付けられた帯域と、その帯域の内、何らかの伝送情報の送信に供されている帯域との比の単調非減



少関数の値である曖昧度  $A$  が予め与えられる。さらに、帯域算出手段 12A は、上述した複数のノード 10-1～10-n の内、この伝送情報の送信元である自局と宛先とにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和  $\Sigma BW$  とを記憶手段 11 から取得し、その伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域 ( $= A \cdot BW_t \cdot BW_r / \Sigma BW$ ) を算出する。送信手段 13A は、このような伝送情報をシェーピングすることによって、帯域算出手段 12A によって算出された伝送帯域の範囲でコネクションレス型の網にその伝送情報を送信する。

#### 【0015】

このような伝送帯域の算出に適用される曖昧度  $A$  は、送信元に該当するノード（本発明にかかわる通信装置）に割り付けられた帯域の余剰分が大きいほど大きく設定され、かつトラヒックの分布に適応した値となる。

したがって、このような帯域の余剰分は、上述した伝送情報の効率的な送信に有効に利用される。

#### 【0016】

請求項 3 に記載の発明では、帯域設定手段 14 は、複数のノード 10-1～10-n の内、自局に予め割り付けられた帯域を自局以外の他のノードに通知し、その帯域に併せて、これらの他のノードによって個別に通知された帯域を記憶手段 11 に格納する。

すなわち、記憶手段 11 には、複数のノード 10-1～10-n によって互いに交換され、かつこれらのノード 10-1～10-n に個別に割り付けられた帯域の全てが格納される。

#### 【0017】

したがって、送信されるべき伝送情報の宛先となるべきノードがこれらのノード装置 10-1～10-n の何れであっても、その伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域が精度よく、かつ効率的に算出される。

請求項 4 に記載の発明では、コネクションレス型の網に収容された複数のノード 10-1～10-n の内、伝送情報の送信元と宛先となるべきノードにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、その宛先以外の全てのノードに割り付けら

れた帯域の総和 $\Sigma BW$ とが取得される。さらに、これらの帯域 $BW_t$ 、 $BW_r$ および総和 $\Sigma BW$ に基づいて、その伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域( $= BW_t \cdot BW_r / \Sigma BW$ )が算出される。この伝送情報は、シェーピングされ、算出された伝送帯域の範囲で上述したコネクションレス型の網に送信される。

#### 【0018】

このような伝送帯域は、上述した伝送情報の送信元であるノードに割り付けられた帯域 $BW_t$ が大きく、その伝送情報の宛先となるべきノードに割り付けられた帯域 $BW_r$ とそのノード以外の全てのノードに割り付けられた伝送帯域の総和 $\Sigma BW$ との比が大きいほど、大きな値に設定される。

したがって、送信元であるノードに割り付けられた帯域 $BW_t$ は、そのノードが上述した宛先となるべきノード以外のノード宛に何らかの情報を並行して送信するために適用されるべき余剰の帯域が確保される比率で配分され、かつ既述の伝送情報の送信に適用される。

#### 【0019】

請求項5に記載の発明では、コネクションレス型の網に収容された複数のノード10-1～10-nの内、伝送情報の送信元と宛先となるべきノードにそれぞれ割り付けられた帯域 $BW_t$ 、 $BW_r$ と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和 $\Sigma BW$ とが取得される。この送信元に割り付けられた帯域と、その帯域の内、何らかの伝送情報の送信に供されている帯域との比の単調非減少関数の値である曖昧度 $A$ と、上述した帯域 $BW_t$ 、 $BW_r$ と帯域の総和 $\Sigma BW$ とに基づいてこの伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域( $= A \cdot BW_t \cdot BW_r / \Sigma BW$ )が算出される。さらに、その伝送情報は、シェーピングされ、このようにして算出された伝送帯域の範囲で上述したコネクションレス型の網に送信される。

#### 【0020】

上述した曖昧度 $A$ は、送信元に該当するノードに割り付けられた帯域の余剰分が大きいほど大きく、かつトラヒックの分布に適応した値となる。

したがって、このような帯域の余剰分は、上述した伝送情報の効率的な送信に有効に利用される。

請求項 1 ないし請求項 3 に記載の発明の下位概念の発明では、帯域設定手段 1 4 A は、複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n に個別に予め割り付けられ、かつ所定の装置によって配信された帯域を受信し、これらの帯域を記憶手段 1 1 に格納する。

【 0 0 2 1 】

このような装置は、上述した複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の一部（複数のノードであってもよい。）、もしくはこれらのノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の何れにも該当しない装置である。

したがって、ノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の負荷の軽減あるいは構成の簡略化が図られ、かつ保守や運用の形態に対する柔軟な適応が可能となる。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 ないし請求項 3 に記載の発明に関連した第一の発明では、帯域設定手段 1 4 B は、複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n に個別に予め割り付けられ、かつ所定の記録媒体に記録された帯域を記憶手段 1 1 に格納する。

すなわち、複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n に個別に予め割り付けられた帯域は、これらのノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の間で相互に交換されない場合であっても記録手段 1 1 に格納される。

【 0 0 2 3 】

したがって、ノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の負荷の軽減および構成の簡略化が図られる。

請求項 1 ないし請求項 3 に記載の発明に関連した第二の発明では、帯域設定手段 1 4 C は、複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の全てまたは一部に個別に割り付けられるべき帯域の設定にかかわるマンマシンインタフェースをとり、そのマンマシンインタフェースの下で設定された帯域を記憶手段 1 1 に格納する。

【 0 0 2 4 】

すなわち、複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の何れに割り付けられるべき帯域も、保守や運用の過程で適宜設定され、あるいは更新される。

したがって、保守および運用にかかわる作業の柔軟性が確保される。

請求項 2 に記載の発明の下位概念の発明では、曖昧度更新手段 1 5 は、コネクションレス型の網に発生した事象、あるいはその網のトラヒックの分布に応じて

曖昧度 A を更新する。帯域算出手段 1 2 A は、このようにして更新された曖昧度 A を適用して伝送帯域を算出する。

【 0 0 2 5 】

すなわち、曖昧度 A は、送信元に該当するノードに割り付けられた帯域の内、上述した事象およびトラヒックの分布に応じて増減する余剰分に整合した値に維持される。

したがって、本発明にかかわる通信装置では、個々の伝送情報の送信に際して適用されるべき帯域は、網の多様な状況に柔軟に適応した値に設定される。

【 0 0 2 6 】

請求項 2 に記載の発明に関連した第一の発明では、曖昧度更新手段 1 5 は、規定の頻度または周期で曖昧度 A を更新する。

すなわち、曖昧度 A は、網に発生した事象やその網のトラヒックの分布の如何にかかわらず更新される。

したがって、送信元に該当するノードに割り付けられた帯域の余剰分は、そのノードによって並行して行われる何れの伝送情報の送信にも偏ることなく適用される。

【 0 0 2 7 】

請求項 2 に記載の発明に関連した第二の発明では、曖昧度更新手段 1 5 は、ノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の内、伝送情報の宛先となるべきノードと自局とにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_r$ 、 $BW_t$  を記憶手段 1 1 から取得し、これらの帯域  $BW_r$ 、 $BW_t$  の和が大きいほど大きな重みで重み付けられた値に曖昧度 A を設定する。

【 0 0 2 8 】

すなわち、上述した伝送情報の送信元に割り付けられた帯域の余剰分は、その伝送情報の送信元と宛先との双方もしくは何れか一方に割り付けられた帯域が大きいほど優先的に多く割り付けられ、この伝送情報の送信に適用される。

したがって、このような帯域の余剰分は、上述した送信元によって並行して送信されるべき何れの伝送情報の送信にも著しく偏ることなく有効に適用される。

【 0 0 2 9 】

請求項 2 に記載の発明に関連した第三の発明では、曖昧度更新手段 1 5 は、送信されるべき伝送情報を含むパケットのフローの属性に整合した重みで重み付けられた値に曖昧度 A を設定する。

すなわち、送信元に割り付けられた帯域の余剰分は、その送信元によって並行して送信されるべき個々の伝送情報のサービスクラスその他の要求に柔軟に適應した比率で配分される。

#### 【 0 0 3 0 】

したがって、総合的な信頼性やサービス品質が高く維持されつつ多様な保守や運用の形態に対する柔軟な適應が可能となる。

請求項 3 に記載の発明の下位概念の発明では、帯域設定手段 1 4 は、自局に割り付けられた帯域が更新される度にその帯域を自局以外の他のノードに通知する。

#### 【 0 0 3 1 】

すなわち、ノード装置 1 0 -1 ~ 1 0 -n の何れかによって本発明にかかわる通信装置宛に所望の伝送情報を送信するために適用されるべき帯域は、その通信装置に割り付けられた帯域の増減に応じて適宜調整される。

したがって、網の状況と保守や運用にかかわる要求とに対する柔軟な適合が可能となる。

#### 【 0 0 3 2 】

請求項 3 に記載の発明に関連した第一の発明では、複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の内、自局以外の他のノードと帯域設定手段 1 4 との間には、コネクションレス型の網と異なる伝送路またはパスが形成される。帯域設定手段 1 4 は、自局に割り付けられた帯域をこの伝送路またはパスを介して他のノードに通知する。

すなわち、ノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n に個別に割り付けられた帯域は、本来的に伝送情報の伝送サービスに供される網を介することなくこれらのノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の間で相互に引き渡される。

#### 【 0 0 3 3 】

したがって、適用されるべき通信手順の簡略化と、上述した網の負荷の軽減とが図られる。

請求項 1 ないし請求項 3 に記載の発明に関連した第一の発明では、計時手段 1 6 は、計時を行い、かつ時刻を与える。帯域算出手段 1 2、1 2 A は、計時手段 1 6 によって与えられた規定の時刻以降に、記憶手段 1 1 に格納された最新の帯域の組み合わせを伝送帯域の算出に適用する。

【0 0 3 4】

すなわち、上述した計時手段 1 6 および帯域算出手段 1 2、1 2 A と同じ手段がノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の全てに個別に備えられる場合には、これらのノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n に備えられた個々の計時手段によって与えられる時刻の精度が高いほど、伝送帯域が記憶手段 1 1 に格納された最新の帯域の組み合わせに基づいて確度高く同時に算出され、かつ更新される。

【0 0 3 5】

したがって、ノード装置 1 0 -1 ~ 1 0 -n では、個別に割り付けられた帯域の全てが他のノード装置に対して同時には引き渡されないために、これらのノード装置 1 0 -1 ~ 1 0 -n の何れかに割り付けられた帯域の更新が遅れても、伝送帯域が過渡的に不適正な値に設定されることが回避される。

請求項 1 ないし請求項 3 に記載の発明に関連した第二の発明では、記憶手段 1 1 は、帯域算出手段 1 2、1 2 A によって伝送帯域の算出に適用された最新の帯域の組み合わせと、その組み合わせに何らかの変更が施されてなる後続する組み合わせとが個別に格納されるべき記憶領域を有する。帯域算出手段 1 2、1 2 A は、これらの組み合わせの内、上述した後続する組み合わせを伝送帯域の算出に適用する。

【0 0 3 6】

すなわち、記憶手段 1 1 が既述の通りに有する複数の記憶領域がファーストイン・ファーストアウト方式に基づいて管理される。

したがって、ノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n に個別に割り付けられた帯域が上述した伝送帯域が算出される時点とは非同期に更新される場合であっても、その伝送帯域の算出に適用されるべき帯域の組み合わせが安定に、かつ確実に得られる。

【0 0 3 7】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態について詳細に説明する。

図 2 は、本発明の第一ないし第四の実施形態を示す図である。

【 0 0 3 8 】

図において、LAN 2 1 -A、2 1 -B、2 1 -Cはそれぞれ拠点 A、B、C に設置された通信装置 2 2 -A、2 2 -B、2 2 -C の配下に形成され、これらの通信装置 2 2 -A ~ 2 2 -C は IP - VPN 2 3 に接続される。

通信装置 2 2 -A は、下記の要素から構成される。

- ・ IP - VPN 2 3 の対応するエッジネットワークに CSMA / CD 方式の物理的なリンク（あるいは専用線）を介して接続されたインタフェース部 3 1 -A
- ・ インタフェース部 3 1 -A の入出力端子に直結されたポートを有する制御部 3 2 -A
- ・ 制御部 3 2 -A によって直接アクセスされるメモリ 3 3 -A
- ・ 制御部 3 2 -A の対応するポートに接続された帯域制御部 3 4 -A、TCP / IP 部 3 5 -A およびルーティング部 3 6 -A

通信装置 2 2 -A では、メモリ 3 3 -A の記憶領域には、図 3 に示され、かつ下記の情報が格納されるべき契約帯域テーブル 3 7 -A が配置される。

【 0 0 3 9 】

- ・ 通信装置 2 2 -A ~ 2 2 -C を個別に示す「通信装置識別子」（= A、B、C）
- ・ これらの通信装置 2 2 -A ~ 2 2 -C に個別に割り付けられ、かつ送信に供されるべき帯域である契約帯域（ここでは、簡単のため共通の単位「メガビット／秒」で示されると仮定する。）

さらに、メモリ 3 3 -A の記憶領域には、図 4 に示され、かつ下記の情報が格納されるべき算出帯域テーブル 3 8 -A が配置される。

【 0 0 4 0 】

- ・ 通信装置 2 2 -A ~ 2 2 -C の内、何らかのパケットの送信元と宛先とそれぞれなり得る通信装置の全ての組み合わせに対応し、これらの送信元と宛先とに該当する通信装置（拠点）の対を示す「送受信端識別子」（ここでは、簡単のため、拠点 A ~ C を示す識別子「A」 ~ 「C」の内、該当する送信元と宛先との識別子の対として与えられると仮定する。）

- ・ これらの「送受信端識別子」で示される送信元から宛先に対する伝送情報の送信に適用されるべき帯域を示す「算出帯域」（ここでは、簡単のため共通の単位「メガビット／秒」で示されると仮定する。）

なお、通信装置 2 2-B、2 2-C の構成については、通信装置 2 2-A の構成と基本的に同じであるので、以下では、対応する構成要素に添え文字「A」に代わる添え文字「B」、「C」が付加された同じ符号を付与して示し、ここではその説明を省略する。

#### 【 0 0 4 1 】

また、以下では、メモリ 3 3-A ~ 3 3-C の記憶領域に個別に配置された契約帯域テーブル 3 7-A ~ 3 7-C のレコードの内、通信装置 2 2-A ~ 2 2-C にそれぞれ対応するレコードの「通信装置識別子」フィールドと、「契約帯域」フィールドとの値については、局情報の一部である定数が予め格納されると仮定する。

図 5 は、本発明の第一の実施形態の動作フローチャートである。

#### 【 0 0 4 2 】

以下、図 2 ~ 図 5 を参照して本発明の第一の実施形態の動作を説明する。

まず、以下では、通信装置 2 2-A ~ 2 2-C の全てに共通の事項については、既述の添え文字「A」 ~ 「C」の何れにも該当することを意味する添え文字「Z」を個々の符号に付加して記述する。

通信装置 2 2-Z では、帯域制御部 3 4-Z は、始動時およびその通信装置 2 2-Z の契約帯域が更新されたときには、制御部 3 2-Z を介して TCP / IP 部 3 5-Z 宛に、下記の項目を含んでなる「配信要求」を与える（図 5 (1)）。

#### 【 0 0 4 3 】

- ・ 契約帯域テーブル 3 7-Z のレコードの値の内、既述の局情報として予め格納された契約帯域
- ・ 自局を除く全ての通信装置 2 2-A ~ 2 2-C（以下、単に「他の通信装置」という。）宛にこれらの情報を配信すべき旨を示す制御情報

TCP / IP 部 3 5-Z は、上述した「配信要求」をアナウンスメッセージとして示し、かつ図 6 に示すように UDP に整合した形式のパケットを生成する。さらに、TCP / IP 部 3 5-Z は、制御部 3 2-Z およびインタフェース部 3 1-Z と



関係することによって、I P - V P N 2 3 を介して上述した他の通信装置にそのパケットを配信する。

【 0 0 4 4 】

なお、以下では、このようなパケットの宛先に該当する他の通信装置の各部における動作については、上記の大文字「Z」で示される添え文字との峻別が可能であり、かつ添え文字「A」～「C」の何れにも該当することを意味する小文字の添え文字「z」を個々の符号に付して記述する。

通信装置 2 2 -z では、インタフェース部 3 1 -z、制御部 3 2 -z、T C P / I P 部 3 5 -z および帯域制御部 3 4 -z は、このパケットの送信元である通信装置 2 2 -Z において既述の通りに関係することによって行われた処理の手順と反対の手順に基づく処理を行うことによって、契約帯域テーブル 3 7 -z の対応するレコードに、その「パケット」に含まれる「契約帯域」（対応する「通信装置識別子」との対として与えられる。）を格納する（図 5 (2)）。

【 0 0 4 5 】

したがって、通信装置 2 2 -z、2 2 -Z に備えられた契約帯域テーブル 3 7 -z、3 7 -Z には、図 3 に示すように、全ての通信装置 2 2 -A ～ 2 2 -C の契約帯域がこれらの通信装置 2 2 -A ～ 2 2 -C を個別に示す通信装置識別子「A」～「C」に対応付けられて格納される。

帯域制御部 3 4 -z は、契約帯域テーブル 3 7 -z の全てのレコードに有効な値が格納され、あるいは何らかのレコードが更新されたことを識別すると、下記の式で示される算術演算を行うことによって、算出帯域テーブル 3 8 -z の「送受信端識別子」フィールドに格納されるべき全ての通信装置の組み合わせに個別に対応した算出帯域 B W g を求める（図 5 (3)）。

【 0 0 4 6 】

$$B W g = B W t \cdot B W r / (\Sigma B W - B W t) \quad \cdots (1)$$

ここに、B W t は送信元に該当する通信装置 2 2 -t（通信装置 2 2 -A ～ 2 2 -C の何れか）の契約帯域であり、B W r は宛先に該当する通信装置 2 2 -r（通信装置 2 2 -A ～ 2 2 -C の何れか）の契約帯域であり、 $\Sigma B W$  は通信装置 2 2 -A ～ 2 2 -C の契約帯域の総和であり、これらの契約帯域は何れも図 3 に示す契約帯域テ-

ブル 3 7 - z に先行して格納された値として与えられる。

【 0 0 4 7 】

また、例えば、通信装置 2 2 - A では、このようにして算出帯域テーブル 3 8 - A の全てのレコードに有効な値が格納された状態では、TCP / IP 部 3 5 - A は、他の通信装置（ここでは、簡単のため、通信装置 2 2 - B であると仮定する。）宛に送信されるべき何らかの伝送情報を制御部 3 2 - A の配下で識別すると、その制御部 3 2 - A を介してルーティング部 3 6 - A と帯域制御部 3 4 - A とにこの伝送情報の送信元と宛先とを示す IP アドレスを与える。

【 0 0 4 8 】

ルーティング部 3 6 - A は、これらの IP アドレスに基づいて上述した伝送情報が送信されるべき方路（このような方路となり得る方路が複数あり、これらの方路に個別に対応するインタフェース部がある場合には、該当するインタフェース部を含む。）を決定し、制御部 3 2 - A を介して TCP / IP 部 3 5 - A にその方路を与える。

【 0 0 4 9 】

帯域制御部 3 4 - A は、制御部 3 2 - A を介してメモリ 3 3 - A にアクセスすることによって、算出帯域テーブル 3 8 - A のレコードの内、「送受信端識別子」の値がこれらの IP アドレスの対に相当するレコードの「算出帯域」フィールドを値（以下、単に「算出帯域」という。）を取得し（図 5 (4)）、制御部 3 2 - A を介して TCP / IP 部 3 5 - A にその算出帯域を与える（図 5 (5)）。

【 0 0 5 0 】

TCP / IP 部 3 5 - A は、制御部 3 2 - A を介してインタフェース部 3 1 - A に上述した伝送情報と共にこれらの方路および算出帯域を与える。

インタフェース部 3 1 - A は、その方路毎に該当する伝送情報を蓄積しつつシェーピングを行うことによって、該当する方路にパケットの列として単位時間当たりに送信されるべき伝送情報の情報量を上述した算出帯域以下に維持する。

【 0 0 5 1 】

すなわち、通信装置 2 2 - A ~ 2 2 - C の何れにおいてもパケットの送信に適用されるべき帯域は、これらの通信装置 2 2 - A ~ 2 2 - C の何れの契約帯域が更新され

た場合であっても、「そのパケットの宛先に該当する通信装置の契約帯域」と、「この宛先以外の全ての通信装置の契約帯域の総和」に対する「送信元に該当する通信装置の契約帯域」の比率との双方に比例した値に自動的に設定され、かつ維持される。

【 0 0 5 2 】

したがって、送信元に該当する通信装置の契約帯域は、その通信装置が上述した宛先に該当する通信装置以外の通信装置宛に何らかの情報を並行して送信するために適用されるべき余剰の帯域が確保される比率で配分され、かつ既述の伝送情報の送信に適用される。

また、拠点の増設、移設その他に伴って個々の通信装置によって送信に供されるべき帯域がこれらの通信装置の全てに関してほぼ同時に、かつ手動で更新されなければならなかった従来例に比べて、保守および運用にかかわるコストが削減され、かつ伝送品質やサービス品質が安定に維持される。

【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態では、既述の「配信要求」は、図 6 に示す形式のパケットとして個々の通信装置に配信されている。

しかし、このような「配信要求」は、既述の処理と等価な処理を実現する演算対象である限り、如何なる形式および内容の情報として構成されてもよい。

また、本実施形態では、上述した「配信要求」を受信した何れの通信装置によっても何ら応答が送信されず、その「配信要求」の送信元に該当する通信装置はこの「配信要求」の送信を何ら反復していない。

【 0 0 5 4 】

しかし、本発明はこのような構成に限定されず、例えば、上述した「配信要求」の送信元に該当する通信装置宛に、既述のアナウンスメッセージに含まれる宛先ポート番号と異なる宛先ポート番号を含んでなるリプライメッセージが送信されることによって、この「配信要求」の送信元と宛先とに該当する通信装置の間における関係が高く行われてもよい。

【 0 0 5 5 】

さらに、本実施形態では、TCP（またはIP）を実現するTCP/IP部3

5-Zが主導的に行う処理の手順に基づいて「配信要求」を示すパケットの生成および配信が行われている。

【0056】

しかし、本発明はこのような構成に限定されず、例えば、TCP（またはIP）の上位の通信手順を実現する処理、あるいは本発明を実現するアプリケーションシステムの処理の手順に基づいて同様のパケットの生成および配信が行われてもよい。

また、このような処理については、制御部32-Zその他の要素によって単独で行われ、あるいは複数の要素が連係することによって如何なる形態で機能分散や負荷分散が図られてもよい。

【0057】

さらに、本実施形態では、通信装置22-A～22-Cは、個別に他の全ての通信装置宛に「配信要求」を配信している。

しかし、本発明はこのような構成に限定されず、例えば、以下に列記される構成が適用されることによって、トラヒック制御にかかわる処理の一元化が図られてもよい。

【0058】

- ・ 全ての通信装置22-A～22-Cの契約帯域は、通信装置22-A～22-Cの内、特定の通信装置またはこれらの通信装置22-A～22-C以外の装置（例えば、IP-VPN23に接続されたサーバ等）に、局情報等の既知の情報として登録される。
- ・ この特定の通信装置またはサーバ等は、構成が図4に示す算出帯域テーブル38-A～38-Cと同じである算出帯域テーブルを有し、かつ「配信要求」が何ら与えられなくても、その算出帯域テーブルの各レコードの「送受信端識別子」フィールドおよび「算出帯域」フィールドの値を上述した契約帯域に基づいて求める。

【0059】

- ・ さらに、この特定の通信装置またはサーバは、全ての通信装置22-A～22-C宛にこのようにして内容が確定した算出帯域テーブルの内容を配信する。

また、本実施形態では、通信装置 2 2 -A～2 2 -Cは何れも他の全ての通信装置宛に何らかのパケットを送信し得るので、図 4 に示すように、算出帯域テーブル 3 8 -A～3 8 -Cの全てのレコードの「算出帯域」フィールドの値が正数に設定されている。

#### 【 0 0 6 0 】

しかし、本発明はこのような構成に限定されず、例えば、図 7 に網掛けを臥して示すように、通信装置 2 2 -A～2 2 -Cの内、2 つの要素からなる順列（または組み合わせ）の何れかに該当する通信装置の間にトラヒックが発生し得ない場合には、算出帯域テーブル 3 8 -A～3 8 -Cの対応するレコードの「算出帯域」フィールドの値が「0」に設定されてもよい。

#### 【 0 0 6 1 】

さらに、本実施形態では、他の通信装置から個別に配信された「配信要求」に含まれる契約帯域が適用されることによって算出帯域が求められている。

しかし、これらの契約帯域や算出帯域は、例えば、フロッピーディスクその他の記憶媒体に予め格納された情報として与えられ、あるいは保守や運用の過程で行われるマンマシンインタフェースの下で適宜与えられてもよい。

#### 【 0 0 6 2 】

図 8 は、本発明の第二の実施形態の動作フローチャートである。

以下、図 2 ～図 4 および図 8 を参照して本発明の第二の実施形態の動作を説明する。

本実施形態の特徴は、帯域制御部 3 4 -zが算出帯域を求める演算の手順にある。

#### 【 0 0 6 3 】

通信装置 2 2 -Zに備えられたメモリ 3 3 -Zには、図 9 に示すように、トラヒックの分布に基づいて区分された所定の時間帯  $p$  毎に、その通信装置 2 2 -Zの契約帯域  $BW_p$  と、その契約帯域  $BW_p$  の内、実際に何らかの伝送情報の送信に供されている帯域  $BW_{op}$  とに対して、下記の式の値とて予め算出された「曖昧さパラメータ」（曖昧度） $A_p$  が登録された変動テーブル 3 9 -Zが配置される。

#### 【 0 0 6 4 】

$$A_p = (BW_p - BW_{op}) / BW_{op} \quad \dots (2)$$

帯域制御部 34-z は、第一の実施形態と同様に契約帯域テーブル 37-z の全てのレコードに有効な値が格納され、あるいは何らかのレコードが更新されたことを識別すると、その時点の時間帯 p に対応付けられて変動テーブル 39-z に格納されている「曖昧さパラメータ」 $A_p$ （ここでは、簡単のため、「1.5」であると仮定する。）を取得する（図 8(1)）。

【0065】

さらに、帯域制御部 34-z は、その「曖昧さパラメータ」 $A_p$  に併せて、既述の送信元に該当する通信装置 22-t（通信装置 22-A～22-C の何れか）の契約帯域  $BW_t$  と、宛先に該当する通信装置 22-r（通信装置 22-A～22-C の何れか）の契約帯域  $BW_r$  と、全ての通信装置 22-A～22-C の契約帯域の総和  $\Sigma BW$  とに対して、既述の式(1)に代わる下記(3)の式で示される算術演算を行うことによって、図 10 に示すように、全ての通信装置の組み合わせに個別に対応し、かつ算出帯域テーブル 38-z の「送受信端識別子」フィールドに格納されるべき算出帯域  $BW_g$  を求める（図 8(2)）。

【0066】

$$BW_g = A_p \cdot BW_t \cdot BW_r / (\Sigma BW - BW_t) \quad \dots (3)$$

なお、このようにして算出された算出帯域  $BW_g$  が送信に適用されるために、各部が連係することによって行われる処理の手順については、既述の第一の実施形態における手順（図 5(4)、(5)）と同じであるので、ここではその説明を省略する。

【0067】

すなわち、通信装置 22-A～22-C の何れにおいてもパケットの送信に適用されるべき帯域は、時間帯毎のトラヒックの分布に適応した値として予め与えられ、かつ契約帯域の余剰分が大きいほど大きな値に設定された「曖昧さパラメータ」に比例する値に設定される。

したがって、本実施形態によれば、第一の実施形態に比べて上述した契約帯域の余剰分が個々の時間帯において行われるべきパケットの送信に有効に利用され、かつ伝送品質が向上する。

## 【 0 0 6 8 】

なお、本実施形態では、通信装置 2 2 -A～2 2 -Cにおけるトラヒックの分布が同じであることを前提として求められた同じ「曖昧さパラメータ」の集合が変動テーブル 3 9 -A～3 9 -Cの全てに登録されている。

しかし、本発明はこのような構成に限定されず、時間帯の区分と「曖昧さパラメータ」の値との双方もしくは何れか一方は、通信装置 2 2 -A～2 2 -Cの個々におけるトラヒックの分布に適応した値であってもよい。

## 【 0 0 6 9 】

また、本実施形態では、「曖昧さパラメータ」の値は、上式(2)に示す算術演算の結果として予め求められ、かつ変動テーブル 3 9 -Zに格納されている。

しかし、このような「曖昧さパラメータ」の値は、上述した算術演算に基づいて求められた値に限定されず、通信装置 2 2 -A～2 2 -Cの全てあるいは個々におけるトラヒックの分布（実測に基づいて求められた値と理論的に求められた値との何れであってもよい。）に整合し、契約帯域に対するその契約帯域の余剰分の比率が大きいほど大きな値となるならば、如何なる値として与えられてもよい。

## 【 0 0 7 0 】

さらに、本実施形態では、「曖昧さパラメータ」の値は、通信装置 2 2 -A～2 2 -Cにおいて個別に、かつトラヒックの分布に整合した時間帯 p 毎に設定されている。

しかし、このような「曖昧さパラメータ」の値は、トラヒックの分布が定常的であり、あるいは一定であると見なされ得る場合には定数として設定されてもよく、かつ通信装置 2 2 -A～2 2 -Cの何れにおいてもトラヒックの分布が同じである場合にはこれらの通信装置 2 2 -A～2 2 -Cに共通の値であってもよい。

## 【 0 0 7 1 】

以下、図 2 および図 8 を参照して本発明の第三の実施形態の動作を説明する。

本実施形態の特徴は、制御部 3 2 -A～3 2 -Cが行う下記の処理の手順にある。

通信装置 2 2 -Zでは、制御部 3 2 -Zは、インタフェース部 3 1 -Z、TCP/IP 部 3 5 -Zおよびルーティング部 3 6 -Zと関係することによって、その通信装置 2 2 -Zと IP-VPN 2 3 との間に形成されたエッジネットワークと、その IP

－VPN 2 3 との双方もしくは何れか一方に発生し得るトラヒックの分布の変動、輻輳、障害その他の事象を監視する。

【0 0 7 2】

さらに、制御部 3 2 -Z は、このような事象を識別する度に、変動テーブル 3 9 -Z のレコードの内、その事象が識別された時間帯に対応するレコードの「曖昧さパラメータ」フィールドの値をこの事象に適応した値に更新する。

帯域制御部 3 4 -Z は、その更新された「曖昧さパラメータ」A p を適用することによって上式(3) に示す算術演算を行うことによって、既述の算出帯域 B W g を算出する。

【0 0 7 3】

すなわち、通信装置 2 2 -A ～ 2 2 -C の契約帯域の余剰分は、上述したネットワークや I P -VPN 2 3 の状態に適応した実体的な余剰分を示す「曖昧さパラメータ」に換算され、かつ上述した算出帯域 B W g の算出に適用される。

したがって、本実施形態によれば、刻々と変化し得る各部の稼働状況に柔軟に適応した形態で契約帯域の余剰分が通信装置 2 2 -A ～ 2 2 -C に配分され、かつ伝送速度およびサービス品質が安定に維持される。

【0 0 7 4】

なお、本実施形態では、上述した事象が発生する度に「曖昧さパラメータ」が更新されている。

しかし、「曖昧さパラメータ」は、このような事象が発生した時点に限らず、予め決められた頻度や周期で再設定され、またはトラヒックの分布に適応した時間帯の始点や終点もしくは規定の時刻に更新されてもよい。

【0 0 7 5】

また、本実施形態では、上述した事象と、その事象に応じて「曖昧さパラメータ」が更新される形態が示されていない。

しかし、このように「曖昧さパラメータ」が更新される形態は、例えば、以下に列記されるように、実際に発生した事象に応じて増減した契約帯域の余剰分が有効に利用されるならば如何なるものであってもよい。

【0 0 7 6】



- ・ 何らかのパケットが廃棄されたときに「曖昧さパラメータ」が大きな値に更新される。
- ・ このようなパケットが廃棄される頻度（輻輳の程度）が大きいほど「曖昧さパラメータ」が小さな値に更新される。

以下、図 2 および図 3 を参照して本発明の第四の実施形態の動作を説明する。

【0077】

本実施形態の特徴は、帯域制御部 34-A～34-Cが行う下記の処理の手順にある。

帯域制御部 34-zは、規定の正数Kに対して下記の式(4) で示される補正係数  $C_p$  を求め、かつ下記の式(5)、(6) の何れかで示される算術演算を既述の式(1)、(3) で示される算術演算に代えて行うことによって算出帯域  $BW_g$  を求める。

【0078】

$$C_p = K(BW_t + BW_r) \quad \dots (4)$$

$$BW_g = C_p \cdot BW_t \cdot BW_r / (\Sigma BW - BW_t) \quad \dots (5)$$

$$BW_g = C_p \cdot A_p \cdot BW_t \cdot BW_r / (\Sigma BW - BW_t) \quad \dots (6)$$

このようにして算出された算出帯域  $BW_g$  は、上式(4) に示すように、送信元と宛先とに該当する通信装置の契約帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  の和が大きいほど大きな値となる。

【0079】

したがって、本実施形態によれば、契約帯域の余剰分は、本来的に高い伝送速度が要求される通信装置に対して優先的に、あるいは大きな比率で割り付けられる。

なお、本実施形態では、送信元に該当する通信装置の契約帯域の余剰分は、宛先に該当する通信装置の契約帯域が大きいほど優先的に、あるいは大きな比率で割り付けられている。

【0080】

しかし、このような契約帯域の余剰分については、例えば、TCP/IP部 35-zによって行われる通信制御の過程で識別されるフロー毎にそのフローの属性に適合した優先度で割り付けられることによって、サービスクラスとの整合が図

られてもよく、あるいは所定の頻度で生成される乱数で重み付けられることによって、特定の通信装置やフローに偏って割り付けられることが回避されてもよい。

#### 【 0 0 8 1 】

また、上述した各実施形態では、通信装置 2 2 -A ~ 2 2 -C の何れに対しても「配信要求」を示すパケットが I P - V P N 2 3 を介して配信されている。

しかし、このような「配信要求」は通信装置 2 2 -A ~ 2 2 -C の間に敷設された I P - V P N 2 3 以外の伝送路やバスを介して配信されてもよい。

さらに、上述した各実施形態では、算出帯域は、通信装置 2 2 -A ~ 2 2 -C によって個別に、かつ非同期に算出され、あるいは更新されている。

#### 【 0 0 8 2 】

しかし、本発明はこのような構成に限定されず、例えば、通信装置 2 2 -A ~ 2 2 -C に個別に備えられ、かつ所定の精度で校正された時計によって与えられる規定の時刻にこれらの通信装置 2 2 -A ~ 2 2 -C が一斉に算出帯域を更新することによって、個々の通信装置で算出帯域が更新される時点が異なることによって生じ得る契約帯域の配分の偏りその他の問題点の回避が図られてもよい。

#### 【 0 0 8 3 】

また、このような構成が適用された場合には、契約帯域テーブル 3 7 -Z が下記の 2 つの面（記憶領域）を備え、これらの記憶領域が制御部 3 2 -Z と帯域制御部 3 4 -Z との双方もしくは何れか一方の主導の下で交互に切り替えられることによって、通信装置 2 2 -A ~ 2 2 -C の契約帯域が非同期に如何なる値に更新された場合であっても、契約帯域の余剰の帯域が過渡的に不適正に配分されることが回避されてもよい。

#### 【 0 0 8 4 】

- ・ 先行して算出帯域テーブル 3 8 -Z に格納された算出帯域の算出に適用された契約帯域の組み合わせが保持されるべき第一の面
- ・ 第一の面に保持された契約帯域の組み合わせが初期値として格納され、その初期値が格納された時点以降に更新され、かつ上述した算出帯域の更新に適用されるべき全ての契約帯域の値が格納されるべき第二の面

さらに、上述した各実施形態では、IP-VPN 23 のノードとして配置された通信装置 22-A ~ 22-C に本発明が適用されている。

【0085】

しかし、本発明は、このような通信装置 22-A ~ 22-C に限定されず、コネクションレス型の網をレイヤ 2 で終端し、かつパケット（メッセージ）交換方式に適應するノードであれば、その網の構成の如何にかかわらず適用可能である。

また、上述した各実施形態では、通信装置 22-Z に備えられたインタフェース部 31-Z、制御部 32-Z、メモリ 33-Z、帯域制御部 34-Z、TCP/IP 部 35-Z およびルーティング部 36-Z は、LSI、あるいは専用のハードウェアとして構成されている。

【0086】

しかし、これらのインタフェース部 31-Z、制御部 32-Z、メモリ 33-Z、帯域制御部 34-Z、TCP/IP 部 35-Z およびルーティング部 36-Z の全てまたは一部は、如何なる形態で機能分散や負荷分散がはかれたモジュールとして構成されてもよく、もしくは布線論理や蓄積論理に基づいて所定の処理を行う単一または複数のプロセッサとそのプロセッサの配下で作動する入出力デバイスとの集合として構成されてもよい。

【0087】

さらに、上述した各実施形態では、IP-VPN (L3VPN) に本発明が適用されている。

しかし、本発明は、このような IP-VPN (L3VPN) に限定されず、L2VPN のように、データリンク層においてフレームレベルでネットワーク層と同様に行われる通信制御の下で構築される網にも同様に適用が可能である。

【0088】

また、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲において、多様な形態による実施形態が可能であり、かつ構成装置の一部もしくは全てに如何なる改良が施されてもよい。

以下、上述した各実施形態に開示された発明の構成を階層的・多面的に整理し、かつ付記項として順次列記する。

【 0 0 8 9 】

(付記 1) コネクションレス型の網に收容され、かつ自局を含む複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n に個別に割り付けられた全ての帯域が格納された記憶手段 1 1 と

、  
前記複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の内、伝送情報の送信元である自局と宛先とにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和  $\Sigma BW$  とを前記記憶手段 1 1 から取得し、これらの帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  および総和  $\Sigma BW$  に基づいて、この伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域 ( $= BW_t \cdot BW_r / \Sigma BW$ ) を算出する帯域算出手段 1 2 と

、  
前記伝送情報をシェーピングし、前記帯域算出手段 1 2 によって算出された伝送帯域の範囲で前記コネクションレス型の網にその伝送情報を送信する送信手段 1 3 と

を備えたことを特徴とする通信装置。

(付記 2) コネクションレス型の網に收容され、かつ自局を含む複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n に個別に割り付けられた全ての帯域が格納された記憶手段 1 1 と

、  
自局に割り付けられた帯域と、その帯域の内、何らかの伝送情報の送信に供されている帯域との比の単調非減少関数の値である曖昧度  $A$  が予め与えられ、かつ前記複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の内、この伝送情報の送信元である自局と宛先とにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和  $\Sigma BW$  とを前記記憶手段 1 1 から取得し、これらの曖昧度  $A$ 、帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  および総和  $\Sigma BW$  に基づいて、この伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域 ( $= A \cdot BW_t \cdot BW_r / \Sigma BW$ ) を算出する帯域算出手段 1 2 A と、

前記伝送情報をシェーピングし、前記帯域算出手段 1 2 A によって算出された伝送帯域の範囲で前記コネクションレス型の網にその伝送情報を送信する送信手段 1 3 A と

を備えたことを特徴とする通信装置。

(付記 3) 付記 1 または付記 2 に記載の通信装置において、

複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の内、自局に予め割り付けられた帯域を自局以外の他のノードに通知し、その帯域に併せて、これらの他のノードによって個別に通知された帯域を記憶手段 1 1 に格納する帯域設定手段 1 4 を備えた

ことを特徴とする通信装置。

(付記 4) 付記 1 ないし付記 3 の何れか 1 項に記載の通信装置において、

複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n に個別に予め割り付けられ、かつ所定の装置によって配信された帯域を受信し、これらの帯域を記憶手段 1 1 に格納する帯域設定手段 1 4 A を備えた

ことを特徴とする通信装置。

【 0 0 9 0 】

(付記 5) 付記 1 ないし付記 4 の何れか 1 項に記載の通信装置において、

複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n に個別に予め割り付けられ、かつ所定の記録媒体に記録された帯域を記憶手段 1 1 に格納する帯域設定手段 1 4 B を備えた

ことを特徴とする通信装置。

(付記 6) 付記 1 ないし付記 5 の何れか 1 項に記載の通信装置において、

複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の全てまたは一部に個別に割り付けられるべき帯域の設定にかかわるマンマシンインタフェースをとり、そのマンマシンインタフェースの下で設定された帯域を記憶手段 1 1 に格納する帯域設定手段 1 4 C を備えた

ことを特徴とする通信装置。

【 0 0 9 1 】

(付記 7) 付記 2 に記載の通信装置において、

コネクションレス型の網に発生した事象、あるいはその網のトラヒックの分布に応じて曖昧度 A を更新する曖昧度更新手段 1 5 を備え、

帯域算出手段 1 2 A は、

前記曖昧度更新手段 1 5 によって更新された曖昧度 A を適用して伝送帯域を算出する

ことを特徴とする通信装置。

【 0 0 9 2 】

(付記 8) 付記 7 に記載の通信装置において、

曖昧度更新手段 1 5 は、

規定の頻度または周期で曖昧度 A を更新する

ことを特徴とする通信装置。

(付記 9) 付記 7 に記載の通信装置において、

曖昧度更新手段 1 5 は、

ノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の内、伝送情報の宛先となるべきノードと自局とにそれぞれ割り付けられた帯域 B W r、B W t を記憶手段 1 1 から取得し、これらの帯域 B W r、B W t の和が大きいほど大きな重みで重み付けられた値に曖昧度 A を設定する

ことを特徴とする通信装置。

【 0 0 9 3 】

(付記 1 0) 付記 7 に記載の通信装置において、

曖昧度更新手段 1 5 は、

送信されるべき伝送情報を含むパケットのフローの属性に整合した重みで重み付けられた値に曖昧度 A を設定する

ことを特徴とする通信装置。

【 0 0 9 4 】

(付記 1 1) 付記 3 に記載の通信装置において、

帯域設定手段 1 4 は、

自局に割り付けられた帯域が更新される度にその帯域を自局以外の他のノードに通知する

ことを特徴とする通信装置。

【 0 0 9 5 】

(付記 1 2) 付記 3 または付記 1 1 に記載の通信装置において、

複数のノード 1 0 -1 ~ 1 0 -n の内、自局以外の他のノードと帯域設定手段 1 4 との間には、コネクションレス型の網と異なる伝送路またはパスが形成され、

前記帯域設定手段 1 4 は、

自局に割り付けられた帯域をこの伝送路またはパスを介して他のノードに通知する

ことを特徴とする通信装置。

【0096】

(付記13) 付記1ないし付記12の何れか1項に記載の通信装置において、計時を行い、かつ時刻を与える計時手段16を備え、

帯域算出手段12、12Aは、

前記計時手段16によって与えられた規定の時刻以降に、記憶手段11に格納された最新の帯域の組み合わせを伝送帯域の算出に適用する

ことを特徴とする通信装置。

【0097】

(付記14) 付記1ないし付記13の何れか1項に記載の通信装置において、記憶手段11は、

帯域算出手段12、12Aによって伝送帯域の算出に適用された最新の帯域の組み合わせと、その組み合わせに何らかの変更が施されてなる後続する組み合わせとが個別に格納されるべき個別の記憶領域を有し、

帯域算出手段12、12Aは、

前記記憶手段11に格納された組み合わせの内、前記後続する組み合わせを前記伝送帯域の算出に適用する

ことを特徴とする通信装置。

【0098】

(付記15) コネクションレス型の網に收容された複数のノード10-1～10-nの内、伝送情報の送信元と宛先となるべきノードにそれぞれ割り付けられた帯域BW<sub>t</sub>、BW<sub>r</sub>と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和ΣBWとを取得し、

前記帯域BW<sub>t</sub>、BW<sub>r</sub>および総和ΣBWに基づいて前記伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域(=BW<sub>t</sub>・BW<sub>r</sub>/ΣBW)を算出し、

前記伝送情報をシェーピングし、前記算出された伝送帯域の範囲で前記コネクションレス型の網にその伝送情報を送信する

ことを特徴とする帯域管理方式。

(付記 1 6) コネクションレス型の網に収容された複数のノード  $10-1 \sim 10-n$  の内、伝送情報の送信元と宛先となるべきノードにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和  $\Sigma BW$  とを取得し、

前記送信元に割り付けられた帯域と、その帯域の内、何らかの伝送情報の送信に供されている帯域との比の単調非減少関数の値である曖昧度  $A$  と、前記帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、前記帯域の総和  $\Sigma BW$  とに基づいてこの伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域 ( $= A \cdot BW_t \cdot BW_r / \Sigma BW$ ) を算出し、

前記伝送情報をシェーピングし、前記算出された伝送帯域の範囲で前記コネクションレス型の網にその伝送情報を送信する

ことを特徴とする帯域管理方式。

【0099】

【発明の効果】

上述したように請求項 1 および請求項 4 に記載の発明では、送信元であるノードに割り付けられた帯域は、そのノードが宛先となるべきノード以外のノード宛に何らかの情報を並行して送信するために適用されるべき余剰の帯域が確保される比率で配分され、かつ所望の伝送情報の送信に適用される。

【0100】

また、請求項 2 および請求項 5 に記載の発明では、送信元に割り付けられた帯域の余剰分は、所望の伝送情報の効率的な送信に有効に利用される。

さらに、請求項 3 に記載の発明では、宛先となるべきノードの如何にかかわらず、送信に適用されるべき伝送帯域が精度よく、かつ効率的に算出される。

また、請求項 1 ないし請求項 3 に記載の発明の下位概念の発明では、負荷の軽減あるいは構成の簡略化が図られ、かつ保守や運用の形態に対する柔軟な適応が可能となる。

【0101】

さらに、請求項 1 ないし請求項 3 に記載の発明に関連した第一の発明では、負荷の軽減および構成の簡略化が図られる。



また、請求項 1 ないし請求項 3 に記載の発明に関連した第二の発明では、保守および運用にかかわる作業の柔軟性が確保される。

【 0 1 0 2 】

さらに、請求項 2 に記載の発明の下位概念の発明では、送信に際して適用されるべき帯域は、網の多様な状況に柔軟に適応した値に設定される。

また、請求項 2 に記載の発明に関連した第一の発明では、送信元に割り付けられた帯域の余剰分は、その送信元によって並行して行われる何れの伝送情報の送信にも偏ることなく適用される。

【 0 1 0 3 】

さらに、請求項 2 に記載の発明に関連した第二の発明では、送信元に割り付けられた帯域の余剰分は、その送信元によって並行して送信されるべき何れの伝送情報の送信にも著しく偏ることなく有効に適用される。

また、請求項 2 に記載の発明に関連した第三の発明では、総合的な信頼性やサービス品質が高く維持され、かつ多様な保守や運用の形態に対する柔軟な適応が可能となる。

【 0 1 0 4 】

さらに、請求項 3 に記載の発明の下位概念の発明では、網の状況と保守や運用にかかわる要求とに対する柔軟な適合が可能である。

また、請求項 3 に記載の発明に関連した第一の発明では、通信手順の簡略化と網の負荷の軽減とが図られる。

さらに、請求項 1 ないし請求項 3 に記載の発明に関連した第一の発明では、個々のノード装置に割り付けられた帯域の全てが他のノード装置に対して違いに同時には引き渡されないために、これらのノード装置の何れかに割り付けられた帯域の更新が遅れても、伝送帯域が過渡的に不適正な値に設定されることが回避される。

【 0 1 0 5 】

請求項 1 ないし請求項 3 に記載の発明に関連した第二の発明では、各部の構成にかかわる制約が緩和される。

したがって、本発明が適用された網では、帯域管理が適正に、かつ効率的に行

われ、さらに、伝送品質およびサービス品質が安定に高く維持されると共に、総合的な信頼性が高められる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の原理ブロック図である。

【図 2】

本発明の第一ないし第四の実施形態を示す図である。

【図 3】

契約帯域テーブルの構成を示す図である。

【図 4】

算出帯域テーブルの構成を示す図である。

【図 5】

本発明の第一の実施形態の動作フローチャートである。

【図 6】

配信要求を示すパケットの形式を示す図である。

【図 7】

本発明の第一の実施形態において算出された他の算出帯域を示す図である。

【図 8】

本発明の第二の実施形態の動作フローチャートである。

【図 9】

変動テーブルの構成を示す図である。

【図 1 0】

本発明の第二の実施形態において算出された算出帯域を示す図である。

【符号の説明】

1 0 ノード

1 1 記憶手段

1 2, 1 2 A 帯域算出手段

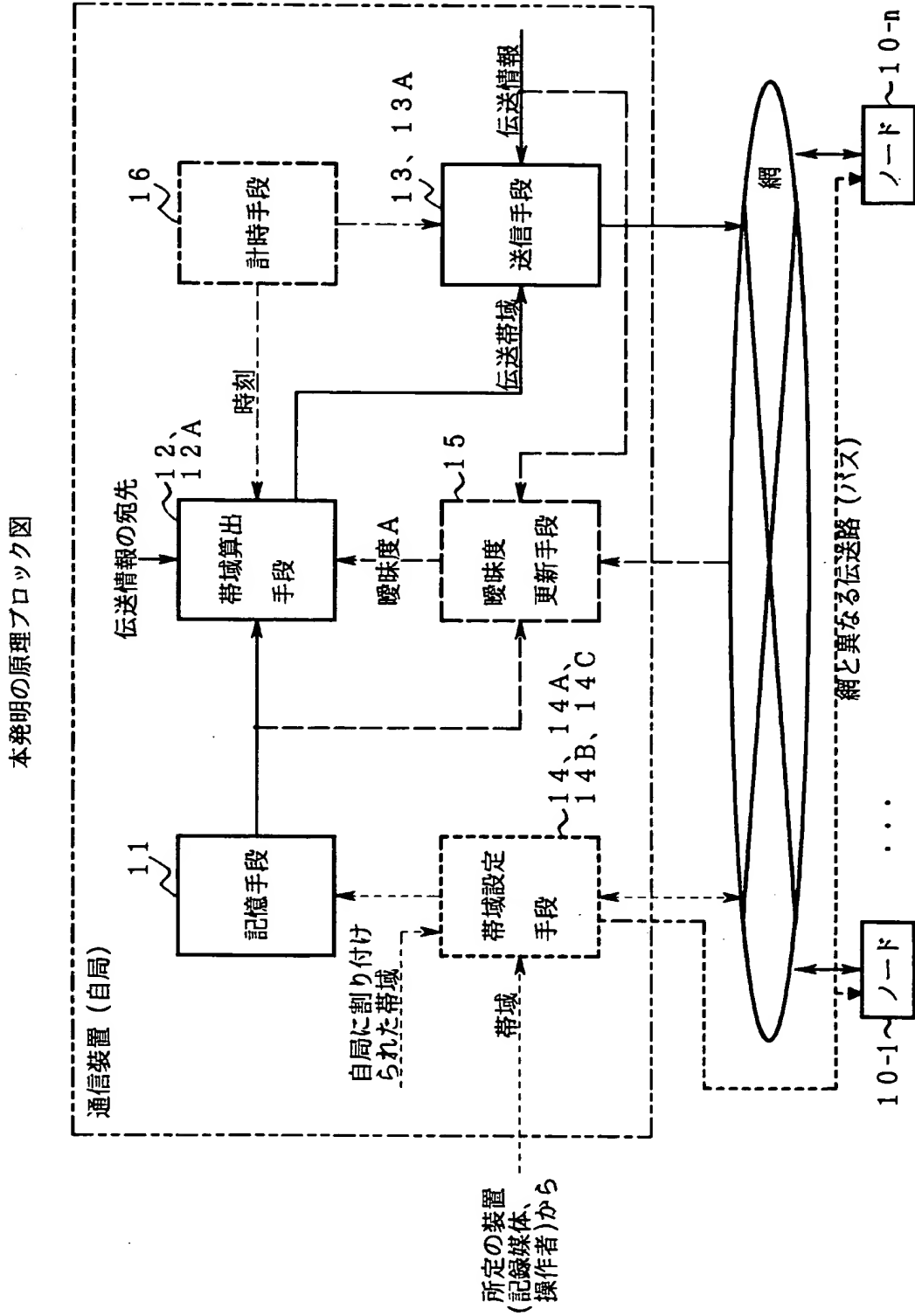
1 3, 1 3 A 送信手段

1 4, 1 4 A, 1 4 B, 1 4 C 帯域設定手段

- 1 5 曖昧度更新手段
- 1 6 計時手段
- 2 1 L A N
- 2 2 通信装置
- 2 3 I P - V P N
- 3 1 インタフェース部
- 3 2 制御部
- 3 3 メモリ
- 3 4 帯域制御部
- 3 5 T C P / I P 部
- 3 6 ルーティング部
- 3 7 契約帯域テーブル
- 3 8 算出帯域テーブル
- 3 9 変動テーブル

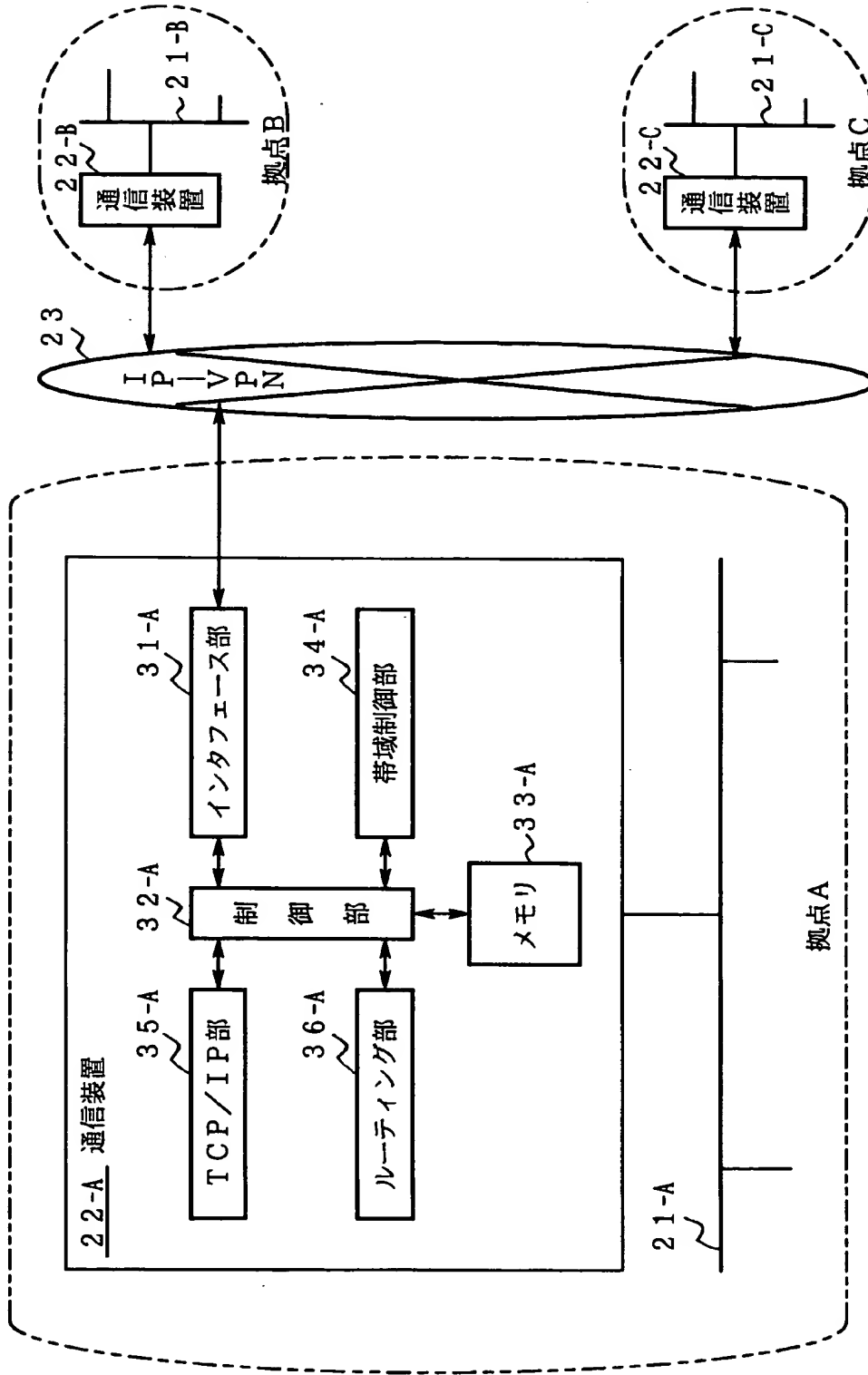
【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

本発明の第一ないし第四の実施形態を示す図



【図 3】

契約帯域テーブルの構成を示す図

| 通信装置識別子 | 契約帯域(Mbps)     |
|---------|----------------|
| A       | 3 ( = $BW_A$ ) |
| B       | 1 ( = $BW_B$ ) |
| C       | 2 ( = $BW_C$ ) |
| ⋮       | ⋮              |

37-A~37-C

【図 4】

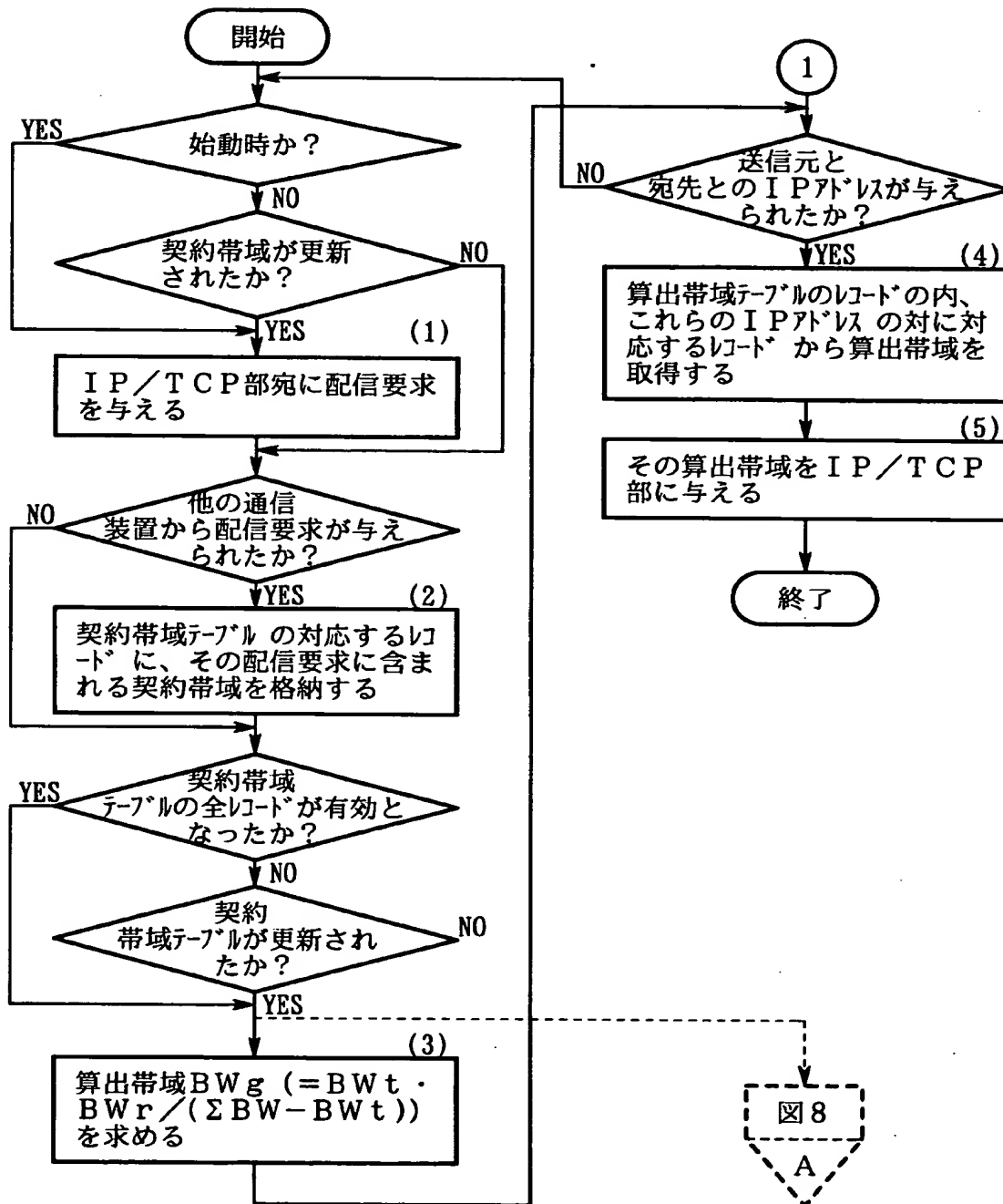
算出帯域テーブルの構成を示す図

| 送受信端識別子 |    | 算出帯域(Mbps) |
|---------|----|------------|
| 送信元     | 宛先 |            |
| A       | B  | 0.6        |
|         | C  | 1.5        |
| B       | A  | 1.0        |
|         | C  | 0.5        |
| C       | A  | 2.0        |
|         | B  | 0.4        |
| ⋮       | ⋮  | ⋮          |

38-A~38-C

【図 5】

本発明の第一の実施形態の動作フローチャート





【図 6】

配信要求を示すパケットの形式を示す図

|  |                  |
|--|------------------|
| 発信元ポート番号(16ビット)  | 宛先ポート番号(16ビット)   |
| UDPデータ長(16ビット)   | UDPチェックサム(16ビット) |
| 拠点アドレス(32ビット)  |                  |
| 拠点サブネットマスク(32ビット)  |                  |
| 回線速度(32ビット)  |                  |
| Indicateメッセージでは、上記3項目がテーブルの項目数<br>に応じて反復される<br>.<br>.<br>. |                  |

【図 7】

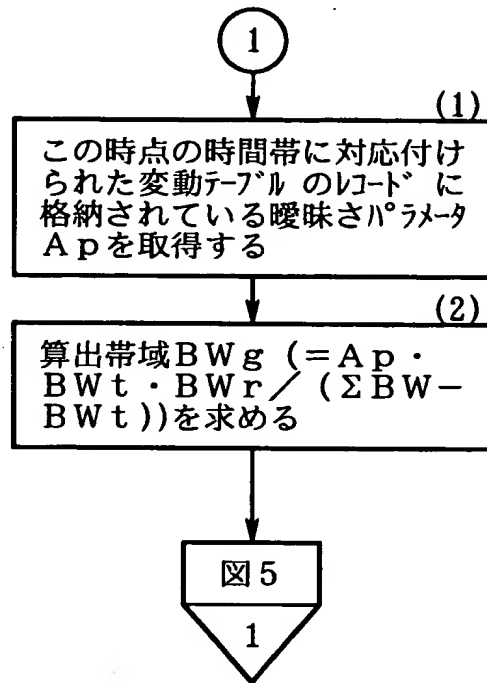
本発明の第一の実施形態において算出された他の算出帯域を示す図

| 送受信端識別子 |    | 算出帯域(Mbps) |
|---------|----|------------|
| 送信元     | 宛先 |            |
| A       | B  | 1. 0       |
|         | C  | 2. 0       |
| B       | A  | 1. 0       |
|         | C  | 0. 0       |
| C       | A  | 2. 0       |
|         | B  | 0. 0       |
| ⋮       | ⋮  | ⋮          |

38-A~38-C

【図 8】

本発明の第二の実施形態の動作フローチャート



【図 9】

変動テーブルの構成を示す図

| 時間帯 p                 | 曖昧さパラメータの値 A p |
|-----------------------|----------------|
| 0 : 0 0 ~ 7 : 5 9     | 5 (= A 1)      |
| 8 : 0 0 ~ 1 2 : 0 0   | 1 . 5 (= A 2)  |
| 1 3 : 0 0 ~ 1 7 : 0 0 | 1 (= A 3)      |
| 1 7 : 0 1 ~ 2 3 : 5 9 | 2 (= A 4)      |

39-A~39-C

【図 1 0】

本発明の第二の実施形態において算出された算出帯域を示す図

| 送受信端識別子 |    | 算出帯域(Mbps) |
|---------|----|------------|
| 送信元     | 宛先 |            |
| A       | B  | 0.9        |
|         | C  | 2.25       |
| B       | A  | 1.5        |
|         | C  | 0.9        |
| C       | A  | 3.0        |
|         | B  | 0.6        |
| ⋮       | ⋮  | ⋮          |

38-A~38-C

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、コネクションレス型の網のノードである通信装置と、その通信装置に適用された帯域管理方式とに関し、共通の網に配置された全ての通信装置の帯域に整合する値に伝送帯域を自動的に設定ことを目的とする。

【解決手段】 コネクションレス型の網に収容され、かつ自局を含む複数のノードに個別に割り付けられた全ての帯域が格納された記憶手段と、複数のノードの内、伝送情報の送信元である自局と宛先とにそれぞれ割り付けられた帯域  $BW_t$ 、 $BW_r$  と、その宛先以外の全てのノードに割り付けられた帯域の総和  $\Sigma BW$  とを記憶手段から取得し、この伝送情報の送信に適用されるべき伝送帯域 ( $= BW_t \cdot BW_r / \Sigma W$ ) を算出する帯域算出手段と、伝送情報をシェーピングし、帯域算出手段によって算出された伝送帯域の範囲でコネクションレス型の網にその伝送情報を送信する送信手段とを備えて構成される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1996年 3月26日           |
| [変更理由]   | 住所変更                  |
| 住 所      | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 |
| 氏 名      | 富士通株式会社               |